

## MAGNETOFON NAGRA III B.

### I. Všeobecná péče.

- Nechte v klidu zapojovací knoflík v poloviční poloze. (V konečné poloze "On-Off" ("ZAPNUTO-VYPNUTO") mohla by se časem vytvořit rýhav gumovém obložení převíjecí kladky; zejména v poloze rychlého převíjení, kdyby mohla trpět brzda. Tím by byla ovlivněna dobrá kvalita.)

#### Obráz bez čísla.

#### Klidová poloha

Obal článků se může časem proděravět, jestliže jsou články vyčerpány. Pak z nich vytéká korosivní tekutina. Nenechávejte proto v přístroji NAGRA nikdy staré vypotřebované články. Jestliže Nehodláte po delší dobu napájet přístroj NAGRA ze suchých článků (na příklad po několik měsíců) vyndejte s opatrností články ven, ještě dokud jsou dobré.

Dejte pozor na polaritu (způsob zapojení) článků. Zapojte je takovým způsobem jak je to naznačeno na malém náčrtku, který je upevněn na dně. V případě, že použijete jiného způsobu napájení z vnějška, přesvědčte se vždy velmi pečlivě o správné polaritě zapojení. Při opačné polaritě by se motor točil v opačném směru. Dôležité části magnetofonu NAGRA jsou vůči takvéto chybě chráněny, avšak některé vnitřní součásti (jako na příklad elektrolytické kondensátory), by mohly být přepolováním poškozeny.

Magnetofon NAGRA III B je konstruován velmi důkladně. Jestliže má jej však chcete uchovat v dobrém stavu, musíte jej chránit před pášlem, mořskou vodou, před prudkými nárazami, náhlými změnami teploty, před zvědavostí neoprávněných osob a zejména před vibracemi. Vystříhejte se toho, abyste dopravovali magnetofon položený na všku kufru u automobilu.

### II. OBSLUHA PŘÍSTROJE.

Uvedené číslíce odpovídají číslicím na připojeném obrázku.

#### 1) Knoflík / volby různých rychlostí

Tento knoflík je možno otáčet na příklad vložením drobné mince do drážky. Přepíná zároveň rychlost odvíjení a korekční členy při záznamu a reprodukci. Při volbě rychlosti si předem přečteme "poznámku o volbě rychlosti" (průvodní prospekt str.C).

#### 2 Tensiometrická kladka

Tato kladka je pohyblivá a ovládá brzdění při odvíjení pásky, takže zaručuje její konstantní napětí.

### 3) Vstup pro mikrofon.

Do této vstupní zásuvky je třeba zastrčit zástrčku na mikrofonním kabelu. Mikrofonní kabel má mít impedanci 50 nebo 200 ohmů. Zásuvka, namontovaná na přístroji NAGRA, má značku Cannon No. <sup>ne</sup>XLR-3-42. Zástrčka na kabelu má tutéž značku, No. XLR-3-11 nebo ~~No. XLR-3-11~~ (staré provedení). Kontakt číslo 1 je spojen s hmotou (uzemněn), kdežto kontakty 2 a 3 přivádějí signál. Vstup je symetrický a volný (není nikde na primární straně spojen s hmotou).

### 4) Závěs nosného řemene, nebo sáčku.

Tento závěs je vždy k disposici k upevnění nosného řemene nebo sáčku. Závit je zajištěn v zatežené poloze malým příčným červíkem, který tlaci na volnou část závitu a zajišťuje ho vůči uvolnění. +)metrický závit 3 mm bez hlavy ve vyvrstaném otvoru, podle DIN 913, otvor klíče  $0,050'' = 1,27$  mm, klíč je dodán ke každému přístroji).

### 5) Modulometr.

Horní stupnice na přístroji ukazuje úroveň záznamu (při zkoušce, nebo při záznamu) a úroveň dodávanou do linky (při reprodukci s dobrou kvalitou /Hi-Fi/). Ručička nemá normálně přestahovat černě označené pásmo, mezi nulou a plus 2 dB, což odpovídá příliš silné úrovni zesílení. V každém případě má však měřící přístroj reservu v záznamu úrovni asi 6 dB, takže náhodná výchylka do této oblasti přístroje nepoškodí. Naregulujeme potenciometr tak, aby ručička modulometru zůstávala i při nejvyšších fortisimech v černě označené oblasti.

### 6) Indikátor stavu článků.

Vnitřní stupnice přístroje nám ukazuje stav článku. Měřící přístroj je připojen na měření článků při poloze hlavního přepínače "Playback & Batteries Meter" (= Reprodukce a měření baterií), to jest na reprodukci vestavěným reproduktorem. Pokud jsou články v dobrém stavu musí zůstat ručička v rozsahu stupnice. Tím získáme dostatečnou rezervu výkonu, pokud používáme magnetofonu při rychlostech 7,5 a 3,75" /sec. Avšak když pracujeme s rychlostí 15" za sec. pak již tato rezerva nestačí, neboť je zapotřebí většího napětí článků. Pokud pracujeme s rychlostí 15", je výhodné vždy používat kontrolních sluchátek. Pak jsme včas varováni o nedostatečném napětí článků poplašným signálem.

Je dobré si uvědomit, že se vyčerpané články po vypnutí (na příklad na jednu hodinu) samy "zpamatují" a zejména delším údobím klidu (na příklad po 10 hodin). Zároveň si však musíme uvědomit, že vyčerpané články se mohou zdát dobré, při předběžné zkoušce před použitím, (právě v důsledku automatického vzpamativání) a ve skutečnosti se jejich napětí po několika minutách provozu opět "ztroutí". Celou

situaci můžeme shrnout asi takto:

- jestliže pracujeme s rychlostí 15"/sec., pak používáme vždy kontrolních sluchátek a provádíme pečlivou kontrolu napětí článků,
- jestliže pracujeme s rychlostí 7 1/2"/sec., nebo 3,75"/sec., a provádíme jen krátce-dobé záznamy (15 minut), pak postačí jedna zkouška před zahájením záznamu. Jestliže však hodláme provádět dlouhodobé trvalé záznamy, pak kontrolujeme napětí článků častěji, na příklad při každé výměně cívek.

#### 7) Tlačítko pro urychlení.

Když ~~záznamu~~ zmačkneme toto tlačítko začne se motor otáčet maximální rychlostí. Jestliže to provedeme při reprodukci pásku, pak se pásek rychle posune dopředu. Nezmáčkejte však nikdy zmačknout tlačítko při záznamu, poněvadž záznam by od této chvíle byl nesprávný. Magnetofon by se tím však nijak nepoškodil.

#### 8) Hlavní voličí přepínač.

Tento knoflík ovládá činnost magnetofonu NAGRA. Má dvakrát 6 různých poloh. (6 poloh je pro chod s vloženými články, což odpovídá zakončení pásku s označením "Bat" a dalších 6, pro napájení z vnějšího zdroje, což odpovídá zakončení pásku s označením "Ext".)

Uprostřed máme: STOP = celkové zastavení přístroje

Napravo máme: TESTING = zkoušení.

Přitom jsou zesilovače v provozu, avšak motor stojí. Můžeme regulovat citlivost na vstupech. Sluchátka jsou připojena na záznamní zesilovač.

Hi-Fi Record = normální záznam.

Sluchátka jsou připojena na reprodukční zesilovač a slyšíme to, co je právě zaznamenáváno na pásece. Zaznamenávaný signál je vlastně směsí signálů z mikrofonního vstupu a z linkového vstupu. Úroveň každého tohoto signálu je řízena samostatným potenciometrem. Jestliže používáme jen vstupu z linky, pak potenciometr na vstupu mikrofoni úplně uzavřeme, abychom zabránili záznamu hluku pozadí z mikrofonního předzesilovače. Naopak při záznamu z mikrofoni nezáleží na tom v jaké poloze je potenciometr pro řízení vstupu z "linky".

AUTOMATIC RECORD = Záznam s automatickou regulací citlivosti a s potlačením nízkých kmitočtů. Pak se již nemusíme starat o žádné potenciometry, avšak kvalita záznamu není tak dokonalá, jako v poloze Hi-Fi RECORD. Automatický záznam se hodí pro reportáže, avšak nikoliv pro záznam hudby. Automatický záznam citlivosti reguluje jen mikrofonní kanál, kdežto vstup linky je přímý, jako při záznamu Hi-Fi.

Na levo máme: PLAYBACK & BATT. METER = Reprodukce na vestavěný reproduktor. Modulometr měří články. Síla zvuku při reprodukci je regulována potenciometrem s označením Line Input & Playback. Naopak sluchátka jsou připojena přímo na reprodukční zesilovač. Signál ve sluchátkách má stálou úroveň. Zvuk v repro-

duktoru nebo na výstupu do linky nemá žádná zvláštní požadavky na jakost. Výstupní signál pro sluchátka má však vždy velmi dobrou jakost.

**Hi-Fi PLAYBACK** = Normální reprodukce velmi dobré jakosti. Reproduktor je vypnut a výstupní signál se veče buď do sluchátek, - s malou úrovni, anebo do výstupu pro linku, - s velkou úrovni. Signál ~~z mikrofonu~~ vysílaný do linky je měřen modulometrem. Je složen ze signálu reprodukovaného a řízeného potenciometrem "Line input & Playback", k němuž může být přidán signál z mikrofonu, pro případný komentář. Tento signál z mikrofonu je řízen potenciometrem "Mike input". Jestliže použijeme této možnosti, nesmíme zapomenout, po ukončení proslovu opět mikrofonní potenciometr vypnout. Jestliže chceme reproduktovat pásku normálně nahrávanou, pak přesuneme knoflík "Line input & Playback" na označení 0 dB. Pak máme normální signál, se stejnou úrovni jako v lince. Jestliže dosáhneme této normální úrovni v lince při jiné poloze potenciometru, pak je to známou, že záznam nebyl prováděn s normální úrovni. To je velmi důležité pro posouzení jakosti záznamu. Jestliže chceme reprodukovat záznam s dvojitou stopou, je nutno abychom zvolili úroveň nižší než 10 dB.

#### 9) Potenciometr "Mike input" (=vstup mikrofoni)

Tento knoflík řídí citlivost vstupního obvodu mikrofonu. Tlustá číra s rozsahem od - 25 do + 0 dB odpovídá doporučené citlivosti. Jestliže je zapotřebí otočit tuto knoflíkem až do rozsahu na př. -50 až - 25 dB pro zajištění normální úrovni při záznamu, pak to znamená, že vstupní signál je příliš silný a že zahlcuje mikrofonní předzesilovač. Pak musíme použít buď mikrofonu s menší citlivostí, anebo vzdálit mikrofon od zvukového zdroje.

Pásmo mezi 0 a  $\pm$  15 dB odpovídá zase příliš velké citlivosti zesilovače. I když má mikrofonní předzesilovač u magnetofonu NAGRA jen zcela nepatrný šum pozadí (velmi blízký tepelnému šumu, který je praktickou meznou hranici v tomto směru), je přece silnější než šum pásky. Toto pásmo na potenciometru je možné tedy bez obav používat, avšak přeci jenom hledíme, pokud je to vůbec možné, abychom se mu vyhnuli, v zájmu zajištění maximální dynamiky. Pak zvolíme raději mikrofon s vyšší citlivostí anebo jej dáme bliže ke zdroji zvuku.

#### 10) Potenciometr "Line input & Playback" = vstup linky a $\pm$ reprodukce.

Tento knoflík má dvojí účel:

- a) při záznamu řídí vstupní signál z linky,
- b) při reprodukci řídí úroveň reprodukovaného signálu.

#### 11) Kontrolní výstup (Monitoring Output) = přípojka sluchátek.

Optimální odpor sluchátek je 50 ohmů. Jestliže mají sluchátka jinou hodnotu impedance, pak to znamená pouze, že se ztrácí hlasitost při odpolechu. Je výhodné, když používáme elektrodynamických sluchátek dobré jakosti.

Jak je patrné, tento výstup se dá připojit na:

- záznamní zesilovač v poloze "Testing" (zkoušení)
- reprodukční zesilovač v polohách "Record" = (záznam),  
"Automatic Record" = (automatický záznam) a
- "Playback & Batt. Meter" = (reprodukce a měření baterií)
- linkový zesilovač v poloze "Hi-Fi Playback" = (věrná reprodukce).

Úroveň výstupního signálu je asi 200 mV. Tohoto výstupu můžeme též použít, jestliže chceme připojit magnetofon NAGRA k dalšímu výkonováru zesilovači (na příklad též k rozhlasovému přijímači, do zdířek pro přenosku.)

#### Přeplňovací signál.

Tento signál je přiváděn do spodní svorky kontrolního výstupu (Monitoring Out/put), když stabilisátor rychlosti motoru je v dolní krajin poloze, to jest při rychlém převíjení nebo při vyčerpání článků anebo při nahodilém zabrzdění motoru. Když užíváme tohoto výstupu k napájení dalšího výstupního zesilovače, pak je výstražný signál při převíjení nepřijemný. Tento signál můžeme však potlačit tím, jestliže použijeme pro zpětné vedení na hmotu, přípojku na hmotu, u vstupu do linky. Jinými slovy připojíme další zesilovač jedním pólem na hmotu u vstupu do linky (na pravé straně přístroje) a druhým pólem na horní svorku kontrolního výstupu.

Po pravé straně magnetofonu NAGRA jsou:

#### 12) a) Line input = vstup linky.

Tento vstup má vysokou impedanci a můžeme jej spojit na příklad s rozhlasovým přijímačem k nahrávání rozhlasových programů. Normální impedance  $Z = 100 \text{ kiloohmů}$ . Normální úroveň napětí = 0,5 V.

#### b) Přípojka pro příslušenství.

Tato přípojka se hodí pro zástrčku Tuchel T 3400. Schéma zástrčky je na štítku. Zde uvádíme jen na vysvětlenou:

- o Batteries (baterie) = přímá přípojka na negativní pól článků. Tuto přípojkou můžeme použít k nabíjení akumulátorů, pokud jich používáme místo článků.
- o Masse = hmota přístroje. Nezapomeňte, že v tomto případě je na hmotu připojen kladný pól.
- o Ligne = druhý vstup do linky. Tento vstup je podobný vstupu číslo 1 avšak má impedance 2500 ohmů a napěťovou úroveň 8 mV. Tento vstup se používá s příslušenstvím magnetofonu NAGRA, zejména pro druhý mikrofon.
- o External = kontakt k napájení magnetofonu NAGRA, pokud je přepínač v poloze "alimentation externe" = napájení z vnějšku. Potřebné napájecí napětí je - 12 až - 20 V.

Maximální hodnota nesmí přesáhnout 25 V.

Jak je patrné, tento výstup se dá připojit na:

- záznamní zesilovač v poloze "Testing" (zkoušení)
- reprodukční zesilovač v polohách "Record" = (záznam),  
"Automatic Record" = (automatický záznam) a
- "Playback & Batt. Meter" = (reprodukce a měření baterií)
- linkový zesilovač v poloze "Hi-Fi Playback" = (věrná reprodukce).

Úroveň výstupního signálu je asi 200 mV. Tohoto výstupu můžeme též použít, jestliže chceme připojit magnetofon NAGRA k dalšímu výkonováru zesilovači (na příklad též k rozhlasovému přijímači, do zdířek pro přenosku.)

#### Přeplňovací signál.

Tento signál je přiváděn do spodní svorky kontrolního výstupu (Monitoring Out/put), když stabilisátor rychlosti motoru je v dolní krajin poloze, to jest při rychlém převíjení nebo při vyčerpání článků anebo při nahodilém zabrzdění motoru. Když užíváme tohoto výstupu k napájení dalšího výstupního zesilovače, pak je výstražný signál při převíjení nepřijemný. Tento signál můžeme však potlačit tím, jestliže použijeme pro zpětné vedení na hmotu, přípojku na hmotu, u vstupu do linky. Jinými slovy připojíme další zesilovač jedním pólem na hmotu u vstupu do linky (na pravé straně přístroje) a druhým pólem na horní svorku kontrolního výstupu.

Po pravé straně magnetofonu NAGRA jsou:

#### 12) a) Line input = vstup linky.

Tento vstup má vysokou impedanci a můžeme jej spojit na příklad s rozhlasovým přijímačem k nahrávání rozhlasových programů. Normální impedance  $Z = 100 \text{ kiloohmů}$ . Normální úroveň napětí = 0,5 V.

#### b) Přípojka pro příslušenství.

Tato přípojka se hodí pro zástrčku Tuchel T 3400. Schéma zástrčky je na štítku. Zde uvádíme jen na vysvětlenou:

- o Batteries (baterie) = přímá přípojka na negativní pól článků. Tuto přípojkou můžeme použít k nabíjení akumulátorů, pokud jich používáme místo článků.
- o Masse = hmota přístroje. Nezapomeňte, že v tomto případě je na hmotu připojen kladný pól.
- o Ligne = druhý vstup do linky. Tento vstup je podobný vstupu číslo 1 avšak má impedance 2500 ohmů a napěťovou úroveň 8 mV. Tento vstup se používá s příslušenstvím magnetofonu NAGRA, zejména pro druhý mikrofon.
- o External = kontakt k napájení magnetofonu NAGRA, pokud je přepínač v poloze "alimentation externe" = napájení z vnějšku. Potřebné napájecí napětí je - 12 až - 20 V.

Maximální hodnota nesmí přesáhnout 25 V.

z výbojkou, napájené ze sítě střídavého proudu při 50 nebo 60 Hz. Přitom se zdá, že pásek se nepohybuje, pokud má správnou rychlosť. Naopak se zdá, že jednotlivé body na pásku se pohybují pomalu směrem kupředu, při příliš veliké rychlosti pásky a dozadu, - při příliš malé rychlosti pásky.

Číslice vyrytá uprostřed označuje kmitočet sítě, kterým je třeba napájet lampu, aby měření bylo správné. Abychom správně pochopili chybu v rychlosti, musíme si uvědomit, že (při 50 Hz v síti) odpovídá posun bodu za jednu sekundu chybě v rychlosti ve výši 1 procenta. Jestliže bod potřebuje 10 vteřin k tomu, aby se posunul (to jest aby zaujal místo sousedního bodu) to znamená, že chyba v rychlosti je 0,1%. Musíme si však stále uvědomovat, že osvětlovací sít nemá zcela dokonalou stabilitu. Úchytky o 0,5% jsou zcela běžné. Jestliže chceme udávané rychlosti zcela přesně nastavit, musíme použít samostatného generátoru, řízeného buď hodinovým strojem anebo křemenným krystalem. Nerozladte si proto svůj magnetofon NAGRA tím, že byste zbytečně důvěrovali pochybné stálosti kmitočtu v síti.

#### 21) Odvijená cívka.

Na místo pro odvijenou cívku dáme plnou cívku, kterou chceme buď nahrávat, nebo reproducovat. Citlivá vrstva pásky, (která je obvykle matná) má být otočena směrem dovnitř, při odvijení.

#### Skřínka pro články.

Skřínka pro články je přístupna ze spodní strany přístroje. Jedna sada normálních článků je složena z 12 monočlánků o napětí 1 1/2 V (typický druh monočlánků) (v Anglii jsou nazývány "Monocell"). Když vyměňujeme články, tu musíme vždy vyměnit na jednu celou sadu, poněvadž špatný článek ubírá energii z druhých článků. Je důležité, abychom nespětli polaritu článků: všechny články se zastřkuji ve stejném směru, jaký je označen na dně schránky. Je výhodné, když napřed zasuneme vnější články a pak teprve články bliže uprostřed. Minimální napětí u jednoho článku je 0,9 V. Můžeme používat tyto články:

- 1) Alkalické články s velkou kapacitou: Eveready E 95 (odhadnutá životnost asi 70 hod.)
- 2) Normální články (Ø 33 mm, délka 60 mm) (životnost asi 10 - 20).

Na příklad:

U.S.A.	Eveready 950 D,R.C.A.VS 036, Ray-O-Vac 2 LP
	Burgess 2 A, Usalite 879, atd.
Anglie	Vidor V 0002, Berec U 2
Německo	Titania 2211
Francie	Wonder "Marin" 1602, Mazda (Cipel) RTG 1, 5 V
Španělsko	Hellesens 211
Švýcarsko	Leclanché 300 nebo 300 S
Pakistan	Alladin 1,5 V
Indie	Eveready 1 F 3
Čína	Článek Eléphant 1,5 V
Honkong	Kai-it 360

Dáváme přednost článkům s dobrým obalem, o kterých se říká, že nepropouštějí tekutinu a které mají postříbřené kontakty. Kontakty ze zinku se snadno oxyslicí a způsobují poruchy v dodávce proudu.

3) Alkalické utěsněné akumulátory. Tyto akumulátory je možno opětovně nabíjet. Počítá se, že je možno tyto akumulátory až 400 x nabít, avšak výrobce zaručuje jen 100 nabíjecích cyklů. Nevhodou těchto akumulátorů je to, že dávají při využití téměř stálé napětí, takže se dá velmi těžko odhadnout, jak dalece jsou nebo nejsou vybité. Jejich kapacita je asi stejná jako kapacita normálních článků, avšak jsou těžší. (Váží 130 g, místo 85 g, takže celková váha magnetofonu NAGRA stoupne asi o 540 g).

Typy:

Švýcary Leclanché 32 A

Německo DEAC 2,5 Ah

U. S.A. Gould 2,5 Ah

#### STABILISÁTOR RYCHLOSTI.

Magnetofon NAGRA IIIB používá se ke stabilisaci otáček motoru nového způsobu, a poznámky, které v dalším mimořádku uvádime budou jistě užitečné, pro všechny uživatele a opraváře.

#### I. Popis.

Připojené blokové schéma ukazuje způsob zapojení a řízení použité rychlosti. Motor má na své hřídeli, (která se používá též jako navijecí kladka) ozubené kolo, které se otáčí před magnetickou hlavicí, která se nazývá též tachometrická hlava. Jakmile tuto hlavici nabudeme pak způsobi otáčení ozubeného kola, že se v ní vytváří střídavé napětí, jehož kmitočet závisí na počtu otáček motoru. Snímaný signál jde do tachometrického zesilovače, kde se proměňuje v signál pravoúhlého průběhu s konstantní amplitudou asi 6 V, špička - špička. Tímto signálem je řízen kmitočtový diskriminátor. Tento diskriminátor ovládá servozesilovač, který řídí otáčky motoru. Čím větší negativní napětí je na servozesilovači, tím vyšší proud je přiváděn k motoru.

Popsané zařízení se však samo o sobě neroběhne. Proto má též magnetofon NAGRA zvláštní spouštěč, který dává do servozesilovače silné negativní napětí, v okamžiku kdy přecházíme ze zastaveného stavu k reprodukcii, anebo z postavení "zkušáka" k zázmahu. Totóž platí jestliže přerušíme krátké spojení spinače "start-stop" s hmotou. Negativní impuls způsobi prudký rozběh motoru. Celá soustava by byla již v tomto stavu schopna provozu, neboť diskriminátor dává dostatečný výkon, aby "plně ovládal" motor, jestliže se jeho rychlosť dostane do oblasti, v niž pracuje diskriminátor. Okamžitá rychlosť motoru by však nebyla správná. Po několik vteřin by byla totiž vyšší než normální rychlosť. Doba zvýšení rychlosti odpovídá době, potřebné k

vybití spouštěcího kondensátoru. K odstranění tohoto stavu používá se zvláštního transistoru, který okamžitě vybije kondensátor, jakmile obvod diskriminátoru je v resonanci. Tímto způsobem je zaručen velmi přesný rozběh. Je však potřeba ~~částečně~~  
dát pozor ještě na jednu okolnost: signál, který přichází z tachometrického zesi-  
lovače, je pravoúhlý, což znamená, že obsahuje asi 30 procent třetího harmonického  
kmitočtu. To znamená, že při rychlosti jedné pětiny a zejména jedné třetiny normál-  
ních otáček, vzniká nebezpečí, že se obvod diskriminátoru dostane do resonance a  
způsobi vybití spouštěcího kondensátoru. K zábraně této možnosti je použito zvláštní  
úpravy na vstupu, která je zřejmá ze schématu, a zabráníuje vybití kondensátoru dokud  
signál nedosáhne 50% své normální úrovně.

Musíme ještě poznamenat, že urychlovací tlačítko působí na motor přímo, kdežto rychlý  
zpětný pohyb je řízen servozesilovačem. To nám pomůže při určování záva; nezapomeňte  
však, že zpětný chod je vypnut, když je hlavní voličí přepinač v poloze "Záznam".

## II. Možné závady.

### 1) Chyby při spuštění.

- a) Motor se vůbec nechce roztočit, ani když zmáčkneme urychlovací tlačítko anebo když mu pomáháme rukou. Musíme změřit napětí na svorkách a prohlédnout kolektor. Je jasné, co plyne z výsledku.
- b) Motor se rozběhne po spuštění, a někdy dokonce zcela normálně, avšak nemazat.
- c) Motor se rozběhne po značknutí urychlovacího knoflíku a běží pak normální rych-  
lostí, avšak neroběhne se sám od sebe tak jak by měl: to znamená, že je porucha ve  
spouštěči a musíme změřit napětí na spouštěcím kondensátoru.
- d) Motor se správně spustí, ale rozběhne se nadměrně rychle a pak postupně ztrácí  
rychlosť, až se zastaví. To je typický případ: je jasné, že servozesilovač a spouštěč  
jsou v pořádku. Chyba je buď v diskriminátoru, v tachometrickém zesilovači anebo v  
tachometrické hlavě. Začneme tím, že rozběhneme motor urychlovacím tlačítkem. Při na-  
pájecím napětí 10 - 15 V, musí tachometrická hlava dávat střídavě napětí vyšší než  
30 mV. Jestliže tomu tak není, tu ji znova nabudíme a přesvědčíme se, zda nemá pře-  
rušené vinutí. Jestliže je hlava v pořádku, pak do ní vypustíme napětí z nízkofrekven-  
čního generátoru, v hodnotě asi 20 mV a v kmitočtu, který odpovídá normálním otáčkám  
motoru. Tímto způsobem můžeme sledovat, co se děje v dalších zesilovacích stupních s  
tachometrickým signálem. Je třeba podotknout, že při těchto poruchách je výhodné zkoušit  
napřed provoz na jiných rychlostech. Zejména při rychlosti 3,75"/sec. narazíme na potí-  
že, jestliže je porucha v tachometrickém signálu. Jestliže naopak pracuje přístroj  
správně při rychlosti 3,75"/sec., avšak nepracuje při žádné jiné rychlosti, pak zku-  
síme pečlivě všechny vodiče, které spojují přepinač rychlosti s regulačními tlumivkami.
- e) Motor se rozběhne, avšak nedosáhne normální rychlosti. Odpojíme spouštěč od  
spouštěcí části (od sběrné elektrody spouštěcího transistoru) abyhom se přesvědčili  
zda transistor nevybijí příliš spouštěcí kondensátor, anebo zda nemá kondensátor

spouštěče příliš malou kapacitu, to jest, zda se motor příliš těžko nespouští. Pak hledáme závadu buď v motoru, u náhož je čast vinutí přerušena a vyžaduje proto příliš velké napětí, nebo nemáme dostatečné napájecí napětí, nebo je motor mechanicky brzděn a nebo konečně je vadný servozesilovač. Když nahradíme motor miliampérmetrem, pak jím musí protékat při spouštění proud nejméně 400 mA, a to po dobu více než jedné vteřiny. Dále změříme napětí, odebírané posledním transistorem servozesilovače. Jestliže jsou všechna tato napětí v pořádku a přivedeme je k motoru aniž by se rozběhl, pak je jasné co z toho usoudíme.

Naproti tomu jestliže spouštěč umožňuje spouštění, pak se přesvědčíme zda je vstupní obvod v pořádku a zda je spouštěcí transistor v pořádku.

Spouštěcí signál při rychlosti 3,75"/sec. nemá být slabší při žádné jiné rychlosti, neboť jinak by nebylo zapotřebí zvláštní úravy na vstupu, poněvadž by bylo jasné, že tachometrický zesilovač nepřenáší kmitočet 500/3 s dostatečným výkonem, který by bylo nutno omezovat.

f) Motor se správně rozběhne, avšak překročí normální otáčky, kterých dosáhne teprve po delší době. To znamená, že spouštěč buď vůbec nefunguje, anebo nefunguje správně. Je třeba změřit napětí na spouštěči a srovnat ho s napětím ve schématu.

### 2) Chyby nadměrných otáček.

Typický případ: když stiskneme knoflík zrychlovače, pak se motor normálně rozběhne. Jestliže však knoflík pustíme, pak se rychlosť motoru nesniží. Tato chyba je zvláště nápadná, když přístroj pracuje bez pásky.

Příčina: servozesilovač dává motoru proud i tehdy, když k tomu nedostane příslušný impuls z diskriminátoru. Zásadní příčina: tepelný proud transistoru. Tato závada vznikne u každého přístroje, při velké teplotě v okoli. Je to však výjimka, při teplotě v okolí nižší než  $40^{\circ}\text{C}$ . Pak může být závada způsobena:

- a) tím, že motor má nadměrnou spotřebu a zahřívá servozesilovač. (Viz "chyby motoru").
- b) Jeden nebo několik transistorů v servozesilovači mají poruchu (na příklad nadměrným ohřevem) a jejich propustný proud nabyl nepřípustné hodnoty. Vadné transistory vyměníme. Dáváme přitom pozor, abychom je neohřáli při pájení.

Tyto chyby musí zmizet jakmile by nastalo krátké spojení base transistorů na hmotu. Každá base transistoru je totiž spojena na hmotu přes odpory. Jestliže se některý z nich těchto odporek přeruší, pak nastane shora zmíněná chyba v chodu motoru. Stejný odpor je též obsažen v diskriminátoru.

### 3) Tremolo a kmitání.

- a) Tremolo vzniká v rytmu rotace navíjecí kladky. Může mít tyto příčiny:
    - mechanické nebo magnetické brzdění motoru, viz "chyby motoru".
    - tachometrické ozubené kolo má excentricitu, takže dává tachometrický signál s amplitudou, proměnlivou o více než 10 procent. Zesilovač a omezovač může proměnit tu amplitudeovou modulaci ve fázovou modulaci či ti pravoúhlého signálu. Tato fázová
- "... a může vzniknout" diskriminátoru.

- tachometrický ozubený kotouč je zmagnetován. Tato magnetisace indukuje v tachometrický zesilovač a kleme diskriminátor. Pak je zapotřebí tachometrický kotouč odmagnetovat. Jestliže máme k dispozici vhodné přístroje pak můžeme tyto závady pomocí snadně lokalizovat: napřed se přesvědčíme jestli to zavínuje stabilisátor, který nedostatečně koriguje úchylky v chodu motoru anebo jestli je to naopak stabilisátor, který tremolové úchylky způsobuje, poněvadž je napájen vadným tachometrickým signálem.

b) Nepravidelné tremolo.

Pravděpodobnou příčinou je klouzání pásky. Pokusíme se zvýšit tah převíječí kladky.

Tlak jednoho kg díl dobré výsledky. Zkontrolujeme napětí v tahu pásky, na různých místech a srovnáme naměřené hodnoty s údaji v předávacím protokolu.

c) Kmitání to ještě rychlé změny rychlosti.

Silné kmitání je způsobeno porušením zpětnovazebního řetězu v zapojení servozesilovače; příliš silná zpětná vazba způsobuje tremolo a může dokonce celou zesilovací soustavu rozkmitat. V případě, že byste měli těžkosti s přístroji naší první série, pak změňte zapojení přístroje podle schématu, které je připojeno k tomuto popisu.

MOTOR.

Motor magnetofonu NAGRA III B je elektrodynamický a má vnitřní buzení, takže se podobá galvanometru DEPHEZ d'Arsonval-cvu se středním buzením.

V motorumiže dojít k různým poruchám, k jejichž odstranění vám mohou další pokyny pomoci.

- Jestliže se motor nechce sám od sebe rozběhnout, ani když ztačíme urychlovací tlačítko, ale zato se rozběhne, když ho lehce roztočíme rukou, pak je zapotřebí velmi důkladně prohlédnout zda je kolektor čistý. - Viz bod 5.
  - Jestliže přístroj způsobuje poruchy motoru, pak postupujeme stejně jako v odst. 6.
  - Jestliže se v přístroji vyskytuje tremolo v rytmu motoru, pak postupujeme podle 3. a 4.
  - Jestliže přístroj kmitá, pak přezkoušíme jakost vinutí, které je uvnitř motoru. Nesmí být ani příliš napnuto, ani uvolněno.
  - Jestliže poplašný signál, při rychlosti 38 cm/sec. se objevuje při vyšším napětí než uvedeno v protokolu, postupujeme podle bodu 2.
  - Jestliže se motor rozběhne příliš rychle v důsledku nadměrného ohřevu výkonového transistoru v servozešilovači, pak postupujeme nejprve podle bodu 6, pak podle bodu 4 a 3, eventuálně 1.

### 1) Rozehrání a demagnetisace.

Magnet je upevněn ve schránce šroubem s levým závitem. Vinutí jej obklopuje. Jestliže chceme vyndat rotor, pak nejprve rozšroubujeme střední šroub hřídele (avšak opačně směrem dopreva) a do otvoru vsuneme tyčku asi o průměru 3 mm, mezi dvěma vrstvami drátu. Pak mírně pootočíme rotor, pokud je to zapotřebí a uvolníme tak západky budícího magnetu a můžeme jej vyšroubovat. Tím se dostaneme ke střednímu kuličkovému ložisku přístroje (typ EL 4 ZZ). Toto ložisko musí

budete vyměňovat objednejte ho raději u nás.

Jestliže vyjmeme rotor, je bezpodmínečně nutné abychom permanentní magnet spojili železnou přepážkou nakrátko, (pokud totiž nemáte tak jako u nás v závodě silné magnetovací zařízení), jinak by se totiž stalo, že permanentní magnet ztratí za krátko nejméně 25 procent své magnetické sily. Potébnou železnou spojku si opatříme, jestliže vsuneme rotor do trubky přibližně stejného průměru (světlý vnitřní průměr 56 mm, vnější průměr nejméně 60 mm, ze železa) a tím zajistíme, že magnetický obvod nezůstane otevřen.

Jestliže provádíme rychlou opravu, pak popřípadě nemusíme toto opatření učinit.

Magnet motoru má totiž takovou reservu sily, že je možno motor bez obav dále používat. Pravděpodobně však stoupne jeho příkon a rychlosť převíjení se sníží. V takovém případě nám může být příležitostně poslat rotor k přemagnetování. Vrátme vám jej pak znova zmagnetovaný v železné trubce, která uzavírá magnetický tok nakrátko. Z této trubky jej pak vysunute přímo do motoru. Jestliže se chcete přesvědčit, zda není magnet částečně odmagnetován, pak změřte napětí spotřebované naprázdno, to jest bez pásky a bez tažení druhé převíjecí kladky, při rychlosti 38 cm/sec., (600 ot/min). Když je motor v pořádku stačí k jeho provozu napětí asi 10 Volt, + 1 volt. Motor odmagnetovaný při nevhodné demontaci bez krátkého spojení magnetického obvodu poklesne až na 7,5 V. Další opětované demontaže už nezpůsobí progresivní demagnetisaci.

### 2) Přerušení poloviny vinutí rotoru.

Na další stránce (orig.rukopisu - pozn.překl.) (na str. 17 2 obr.) najdete základní schéma zapojení motoru. Vidíme, že proud prochází dvěma ~~pro~~ paralelními větvemi. Jestliže se jedna z těchto větví přeruší, pak pracuje motor sice díle, avšak má dvojnásobný odpor. To se projeví slabší silou při převíjení a zejména zvýšením mezního napětí k rozběhu, při rychlosti 38 cm/sec. Zjistíme tuto chybu nejsnázeměřením odporu motoru, mezi dvěma protivnými lamelami na kolektoru. Správná hodnota odporu je 30 ohmů. Rotor s přerušenou plovinou vinutí má jen 60 ohmů.

### 3) Krátké spojení mezi lamelami.

Krátké spojení mezi dvěma sousedními lamelami na kolektoru má mnohem významější následky: projeví se tremolo v dvojnásobném rytmu rotace převíjecí kladky a vzroste spotřeba energie. Takovéto krátké spojení může vzniknout ve vinutí anebo uvnitř kolektoru, což však jsou případy, k nimž dojde v provozu jen velmi zřídka. Naproti tomu se může snadno stát, že se vytvoří kovová usazenina na isolantu kolektoru. K odstranění takovéto závady musíme nejprve zničit odpor mezi sousedními lamelami. Tento odpor bývá různý, podle serie motoru, a bývá asi 8 - 10 ohmů. Roste také rovnomořně od první do poslední cívky, celkem asi o jeden až 1,5 ohmů. Jakékoli abnormalní snížení tohoto odporu ukazuje chybu. Začneme proto čistit kolektor velmi jemným pilníkem a pak jej pečlivě omyjeme abychom odstranili všechny otřené částice. Jestliže zůstane chyba v nezměněném stavu, pak odpojíme přívody násilněná části vinutí. To nám umožní zjistit, zda je chyba ve vinutí anebo uvnitř

kolektoru. Jestliže má vinutí krátké spojení, musíte si od nás vyžádat náhradní motor. Naproti tomu se často podaří opravit kolektor tím, že necháme procházet oběma lamelami v krátkém spojení velmi silný proud, který spálí vodivý místek a promění jej v páry. Celou operaci můžeme nejsmáze provést vybitím kondenzátoru o kapacitě 100  $\mu$ F.

#### 4) Mechanické brzdění.

Mechanické brzdění motoru může rovněž způsobit tremolo a zvýšit spotřebu proudu. Toto mechanické brzdění odlišíme od elektrického brzdění, v předchozím odstavci, tím že je stálé, bez ohledu na rychlosť, kdežto elektrické brzdění roste rychle s rychlostí. Měříme spotřebu motoru naprázdno, to jest bez pásky a bez přitlačovací kladky (bez zapojení rychlého převíjení).

V delším uvádíme tyto směrné hodnoty:

Rychlosť	Normální proud naprázdno	Proud naprázdno při dvou lamelách na krátko
38 cm/sec.	26 mA	62 mA
19 cm/sec.	20 mA	39 mA
9,5 cm/sec.	17 mA	27 mA

5) Zašpiněný kolektor (isolující usazeniny).

Jak je patrné kolektor tvorí kritickou část motoru. Je konstruován pro činnost za suha, a je mazán výlučně grafitem, obsaženým v kartáčích. Toto mazání je však někdy poměrně slabé a kartáčky způsobují často hluk. Tento hluk se dá okamžitě odstranit nepatrnou vrstvičkou vaseliny, přitom však vzniká nebezpečí špatných kontaktů, může vzniknout rušení a někdy dokonce i přerušení chodu. Proto dbáme na to, aby kolektor byl dokonale suchý. Nejlépe jej očistíme hadíkem namočeným do vhodného rozpustidla, jako je na příklad trichlorethylen, nebo lépe speciální čistidlo pro kontakty. Některé z těchto čisticích prostředků zanechávají na kolektoru mazací povlak, který neruší dobrou činnost motoru.

#### 6) Nesprávná poloha komutační osy.

Komutační osa, to jest správná posice kartáčků vůči magnetům má poměrně kritický význam. Nesprávné dodržení osy způsobuje jiskření při komutaci, vznikají rozhlasové poruchy a stoupá spotřeba proudu. Tato proudová spotřeba, která je nadmerná stačí k přehřátí servozesilovače, takže motor se pak otáčí abnormální rychlosťí.

Pro správné nastavení komutační osy postupujeme takto:

- dříve než začneme regulovat polohu kartáčků, poznámeníme si polohu původní,
- rozbehneme motor naprázdno, při rychlosći 38 cm/sec. a pokud můžeme, měříme spotřebovaný proud. Správné nastavení kartáčků odpovídá minimální spotřebě proudu,
- jestliže zjistíte značný rozdíl (více než 5 mm na vnějším obvodu motoru) přesvědčte se o správném upevnění magnetu.

K nesprávnému nastavení komutační osy může dojít jen po špatném seřízení již při dodávce anebo po odšroubování či odlepení magnetu. Tím, že magnet je přitažen šroubem s levým závitem, tu se nemůže sám od sebe odšroubovat. Může se však stát, že předchozí nařízení neutrální osy bylo provedeno s nedostatečně uťaženým magnetem. Když provádime opravu, nesmíme opomenout šroub důkladně dotáhnout, jinak by se dotáhl sám a způsobil by nesprávné nastavení.

Jestliže je rozdíl v nastavení malý, pak nechte kartáčky raději na původním místě, neboť rozdíl může též pocházet od nesprávného měření. V naší továrně provádime totiž měření speciálním strojem, který stanoví proudové minimum s daleko větší přesností.

#### BOJ PROTI HLUKU POZADI.

Tak jako všechny magnetofony, má i magnetofon NAGRA III B určitý hluk pozadí. Přitom rozlišujeme:

- 1) Hluk mikrofonního předzesilovače.
- 2) Hluk záznamního zesilovače (koncového zesilovače).
- 3) Hluk při záznamu.
- 4) Hluk reprodukčního předzesilovače.
- 5) Hluk komutacích diod u normálu rychlosti.
- 6) Hluk reprodukčního zesilovače.
- 7) Podruhé hluk koncového předzesilovače.

Pokud jde o povahu různých hluků, tu rozlišujeme:

##### a) Pískání.

V tomto případě se jedná o tak zvaný čistý hluk, to jest hluk, který obsahuje všechny kmitočty celého spektra. Připomíná výtrysk ztlačeného vzduchu nebo suché páry. Je to zvuk poměrně dosti vysoký, přitom však o něco nižší než pronášení písmeny S. Pískání je obyčejně způsobeno tak zvaným thermálním výstřelovým šumem a tvoří nepřekročitelnou hranici pro danou teplotu a danou vstupní impedanci. Hluk pozadí tohoto druhu může vzniknout přerušením některého spoje.

##### b) Hluk polovodičů.

Jedná se o podobný hluk jako v předchozím případě, avšak s vyšším obsahem nízkých kmitočtů. Naše ucho je však poměrně málo citlivé vůči nízkým kmitočtům s malou úrovni a proto obyčejně rozlišujeme hluk polovodičů pouze tím, že je modulován nízkými kmitočty. Tento hluk připomíná hluk trysku plynu s obsahem kapek tekutiny, například typický hluk stroje na vaření kávy expresso.

Tento hluk vzniká ve vadných transistorech nebo diodách, nebo ve vadných odporech, jimiž prochází stejnosměrný proud. V případech 1,2,4,5 a 7 podezíráme v první řadě transistory, dále základní odporové děliče v obvodu base a konečné odpory v obvodu kolektoru.

Ne každé si však svůj přístroj NAGRA pokusy s méně cennými druhy pásek, špatná páska může mít silný hluk pozadí i na sebe dokonalejším magnetofonu.

d) Zbytky kmitočtů 500 Hz, 1000 Hz a 2000 Hz.

Soustava stabilisace rychlosti u magnetofonu NAGRA používá těchto a může se stát, že jejich zbytek je slyšitelný. Při rychlosti 3,75"/sec., kterou považujeme za rychlosť matérskou, připouštíme ještě slyšitelný zbytkový kmitočet. Negujeme jej však slyšet, s výjimkou záznamu a reprodukce bez signálu, při ostatních rychlostech. Úroveň těchto zbytkových kmitočtů, má být asi 80 Db.

Tyto kmitočty mohou pronikat různými cestami:

- Při reprodukci, - indukcí mezi motorem a reprodukční hlavou.
- Obdobně může nastat indukce mezi tachometrickou hlavou a spojovacím vedením k reprodukční hlavě. Přemístěním spojovacího vedení, tato závada zmizí. Nejsnáze najdeme cestu pronikání frekvencí tím, že spojujeme přívody k hlavě s vysokofrekvenčním filtrem na horní deče. Takováto závada může vznikat i též při poškození filtru v diskriminátoru nebo v servozesilovači. Zbytkový kmitočet se však vyskytuje zcela běžně, jestliže přístroj pracuje s otevřenou horní deskou.
- Při záznamu může se signál přenášet indukcí na mikrofonní předzesilovač, anebo na jeho přivodní kabel, buď vazbou mezi vstupními přívody ke koncovému zesilovači, anebo napájecím vedením i kostrou. Před dodávkou magnetofonu se vždy staráme o dokonalé odstranění těchto zbytkových kmitočtů. Jestliže se přece jen pronikání kmitočtů projeví, pak to znamená, že došlo k přesunu některých hmot anebo k přemístění vedení.

Tyto poruchy se projeví suchým a krátkým praskáním při chodu motoru, v nepravidelných intervalech. Jsou způsobeny elektrostatickými náboji ve vedení. K jejich odstranění je zamontován malý kovový kartáček. Tento kartáček se má téměř dotýkat obvodu vedení. Jestliže zpozorujeme elektrostatické poruchy, tu se přesvědčíme, zda se poloha kartáčku nezměnila.

f) Poruchy z motoru.

Tyto poruchy jsou způsobovány kolektorem motoru. Proto jsou vázány na rotaci kolektoru a dají se snadno zjistit.

Dají se odstranit jednak přímo u zdroje, tím, že dbáme na čistotu kolektoru a dokonalý kontakt kartáčků, jednak tím, že blokujeme všechny převody mezi motorem a zesilovačem.

Poruchy se mohou šířit různými cestami:

- Magnetickou indukcí. Rotorem probíhají parazitní proudy. Proto vysílá též magnetické pole s parazitními složkami. Mohou to odstranit ochranné kryty z permalleye C. Těmito poruchami se nemusíme příliš zabývat. Je zcela běžné, že určité množství poruch pojde jakmile přístroj ~~otvíráme~~ otevřeme, neboť část stínění je upevněna na dně skřínky.
- Elektrickou cestou při nízkém kmitočtu. Proud motoru obsahuje parazitní složku. Tato složka je blokována příčními kondensátory. Schéma spojení na hmotu bylo ~~... - - - - -~~ a každá jeho změna může způsobit zvýšený převod para-

- Elektrickou cestou při vysokém kmitočtu.

Kolektor, stejně jako všechny kontakty, pracuje jako miniaturní jiskrový vysílač. Tím vznikají radiové vlny, které se snadno šíří a mohou být zachyceny některými polovodiči, jichž je v přístroji NAGRA III hojnost. Tuto cestu průniku poruch můžeme odříznout ferritovými filtry na přívodních vedeních.

- Z hřidele motoru. Osa motoru se otáčí v kuličkovém ložisku, které je namontováno uvnitř a je vodičem spojeno s montážní deskou. Může se stát, že se vytvoří tenký isolační mazací film v přívodním vedení, anebo vrstva kysličníku hlinitého, které chrání desku před korosí, může působit jako isolant, takže hřidel není spojena s hmotou. Poruchy vycházejí proto z motoru po hřidle. Je možno říci, že poruchy prošlé touto cestou jsou skutečně velmi slabé. Chceme na ně však upozornit ty, které by mohly rušit. Rozeznáme je podle toho, že okamžitě zmizí jakmile spojíme hřidel s hmotou, na příklad tím, že se ho dotkneme drátem spojeným s hmotou.

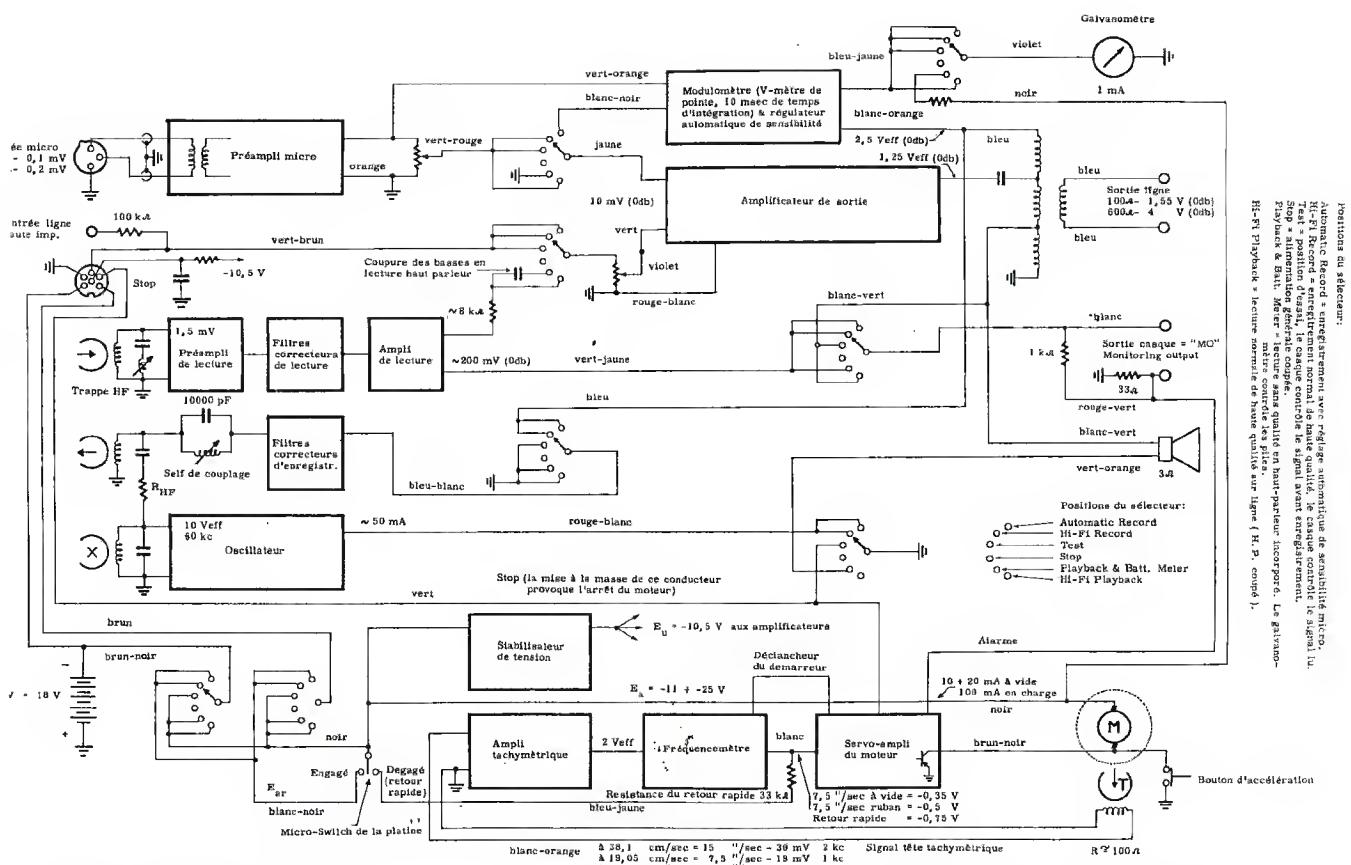
Obyčejně postačí k odstranění těchto poruch dobré uzemnění, které získáme tím, že otrame a oškrábeme kysličníkovou vrstvu pod některým z upevňovacích šroubů. V obzvláště vzdorných případech dosáhneme spolehlivého odstranění malým třecím dělkem na zadní straně navijecí skladby, který je zcela spolehlivým prostředkem k jejich odstranění.

ZMAGNETOVÁNÍ A ODGMAGNETOVÁNÍ HLAV.

Hlavy pro smazívání, záznam a reprodukci nesmějí mít remanentní magnetismus. Proto musí být čas od času odmagnetovány, zejména jakmile zjistíme charakteristický hluk při záznamu. Dále se vystříháme abychom k hlavám přiblížili jakýkoliv magnet. (Musíme si uvědomit, že různé mikrofony mohou vyzařovat magnetické pole, které bohatě postačí ke zmagnetování hlavy anebo k vymazání pásky. Proto dbáme abychom se s podobným ~~neb~~ druhem mikrofoni nepřiblížili na méně než 10 cm k hlavě nebo pásece.)

K odmagnetování hlav pohybujeme nad krytem zavřeného přístroje (který není v chodu) silným elektromagnetem, napájeným střídavým proudem ze sítě. Můžeme k tomu použít též přístroje pro vymazávání magnetofonových pásek. Před přerušením střídavého proudu v elektromagnetu, musíme elektromagnet vzdálit alespoň na 50 cm, neboť v okamžiku přerušení by mohl vzniknout proudový impuls, který by stačil k opětnému zmagnetování hlav.

Jestliže provedeme tuto demagnetisaci, pak odmagnetujeme též tachometrickou hlavu, která měří otáčivou rychlosť motoru. Tato hlava však musí být zmagnetována, jestliže má správně fungovat. Její částečné odmagnetování způsobí poruchy ve stabilisátoru rychlosti. Přístroj je se špatně spouští a může se dokonce po prudkém pohybu zastavit. Nejvíce je přitom postižena těmito poruchovými stavů rychlosť 3,75"/sec. a zároveň se může zvětšit úroveň tremola na ostatních rychlosťech.



PROTOKOL ZKOUŠEK A PŘEDÁVACÍCH MĚŘENÍ.

Tyto zkoušky a měření se provádějí u každého dokončeného přístroje. Je to zároveň ověření kontrolních a jiných měření při výrobě přístrojů NAGRA.

Záznamová norma při 15"/sec = 38 cm/a

CCIR

Nominální výstupní úroveň (0. dB)

44 V

Datum 5. 10. 1960

Odpovědný orgán

Co bylo zjištěno:

A.) Předběžná měření a zkoušky.

1) Zkontroloval upevnění zesilovačů a ostatních prvků.

2) Měřit napětí, které dává tachymetrická hlavice při rychlosti 9,5 cm/s 3,3 mV

3) Uzavřít přístroj, připojit články, po zkontrolování jejich kontaktů a přív. dlu.

4) Nastavit snímací a nahrávací hlavy. Použít kontrolní pásky. Poznámka: Mezi různými kontrolními pásky, které nám byly zaslány jsme zjistili znacné rozdíly v azimutu. Pokud to není jinak sjednáno, vybavujeme nahrávací přístroje, vyvážené do USA kontrolními pásky Ampex a přístroje vyvážené do ostatních zemí kontrolními pásky NFT.

5) Subjektivní zkoušky s mikrofonem a sluchátky při všech rychlostech. Kontrola automatického regulátoru citlivosti.

6) Zkoušky s odporem 200 ohmů, zapojeným místo mikrofonom. Při napájení z článků a ze sítě. Při rychlostech 15" a 7,5" (Normy CCIR a NATRB) (Všeobecně nazýváme rychlosť 7,5", rychlosť 19 cm/s, neboť 7,5" podle americké normy NATRB a 19 cm, tutaj rychlosť, podle norm CCIR. Zejména obdobně je tomu pro 15" a 38 cm.) Při všem hluku v pozadí má převládat písání.

7) Mezné hodnoty článků.

Zaznamenávat a zároveň odečítat při stálém snižování napájecího napětí. Mezné napětí je takové napětí při němž se ozve výstražný signál. Nahrávací přístroj musí bezvadně pracovat až po tuto další mezi napětí.

Mezné napětí při 15"/sec. = 38 cm/sec.

11,5 V

Mezné napětí přístroje k měření článků

11 V

Mezné napětí při 7,5"/sec. = 19,05 cm/sec.

7 V

8) Spouštěc.

a) Napájíme přístroj napětím o 1 V vyšším než je mezné napětí pro 15". Provedou se zkoušky spouštění na konci cívky o průměru 5" při téže záznamní rychlosti a provede se zkouška záznamu.

b) Napájíme přístroj napětím 20 V a provedeme zkoušku spouštění, při rychlosti 9,5 cm a při přehrávání stroj nastavíme. Motor nesmí dobíhat.

9) ~~xx~~ Spotřeba.

a) Spotřeba při zkoušce a při napětí 15 V

85 mA

b) Spotřeba při přehrávání rychlostí 7,5"

bez pásky, převíjecí kotouč je oddělen od navíjecího kotouče 120 mA

Rozdíl těchto dvou hodnot dává spotřebu motoru na prázdro.

c) Spotřeba při přehrávání rychlostí 7,5" s páskou. Začátek cívky 5". 180 mA

d) Spotřeba za stejných podmínek, avšak při záznamu. Rozdíl v obou naměřených hodnotách dává spotřebu oscilátoru. Přesná měření je třeba provádět na prázdro. 220 mA

### B) Stálost převíjecí rychlosti.

1) Stálost střední rychlosti (neboli absolutní rychlosti)

Poznámka: Toto měření se může provádět buď na diskriminátoru, nebo na stroboскопu, pomocí stroboскопu, který je upěvněn na otáčivém vedení kolem smazávací hlevice. Pemutí bodu o 10 sekund odpovídá odchylce rychlosti 0,1%. Musíme si uvědomit, že jeden čtvrttón odpovídá úchylce kmitočtu o 3%. Chyba v absolutní rychlosti o 0,3% odpovídá tedy 1/40 výšky tónu.

Upozornění: Po přesná měření je za potřebí používat stroboскопu, řízeného krystalem protože odchylky kmitočtu v napájecí síti jsou často větší než u přístroje NAGRA. Požadovaná mimorádná přesnost v tomto sněru je plně oddílovodněna použitím nahrávacího stroje NAGRA ke kinematografickým účelům.

Přístroj NAGRA je v továrně naregulován na přesnost  $\pm 0,1\% 3,75" = 9,5 \text{ cm/sec.}$ , přípouštíme odchylku 1%.

Snižení rychlosti při brzdění hnací kladky, které odpovídá proudovému přetížení o 100 mA:

při rychlosti 15"/sec. - 0,25%

při rychlosti 7,5"/sec. - 0,3 %

při rychlosti 3,75"/sec. - 0,45%

2) Klouzání pásku.

a) Normální napětí pásku.

Měření napětí při odvijení. Cívka 7" plná 28 g  
Cívka 5" prázdná 46 g

Měření napětí při navíjení. Cívka 7" plná 12 g  
Cívka 5" prázdná 30 g

b) Taheme přístroj NAGRA externím zdrojem,  
serženým na tah 100 g. Zaznamenáme klouzáni pásku 0,35 %

3) Tremolo a kmitání.

Tremolem nazýváme relativně pomalé změny rychlosti pásku. U nahrávacího přístroje NAGRA III, jsou tyto změny ve spojitosti s otáčením navíjecí kladky. Při třech rychlostech máme periodická opakování při 10, 5 a 2,5 vteřiny. Tremolo měříme kmitoměrem s časovou konstantou 30 msec k utlumení kmitů. Měření prováděme měrným páskem, který má v tomto rozsahu kmitočtí zanedbatelné malé tremolo. Takovýto měrný pásek se dá ovšem jen obtížně zhodovit a proto tato měření dají obvykle jen pessimistické výsledky.

Kmitáním nazýváme relativně rychlé změny rychlosti pásku. Tyto změny jsou zcela nahodilé, takže je můžeme měřit bez měrného pásku. Můžeme současně zaznamenávat a snímat a měřit odchylky animaného kmitočtu. Vhodná časová konstanta kmitoměru, pro toto měření, je 2,5msec.

Tyto hodnoty se obvykle udávají dvojím způsobem. Špičkovou hodnotu tremola a kmitání nazýváme zpravidla odchylku maximální rychlosti od střední rychlosti.

Druhá definice je přímo vázána s efektivní hodnotou napětí a proudu u jednotek elektrického proudu.

Rychlosť	Špičkové tremolo	Špičkové kmitání:
15" = 38 cm	0,11 % šp.	0,14 % šp.
7,5" = 19 cm	0,15 % šp.	0,2 % šp.
3,75" = 9,5 cm	zanedbatelné vůči kmitání	0,35% šp.

### C) Charakteristiky.

Výsledky jsou patrné na připojených diagramech. Čtení těchto záznamů se má provádět na přístroji "Playbeck & Battl M tor". Místní reproduktor umožnuje odposlech z pásku. Signál se snímá mezi hmotou (uzemněná svorka na vstupu) a horní svorkou s označením "Monitoring Output" (=kontrolní výstup). Dolní svorka u "kontrolního výstupu" vede totiž k popleznámu zařízení a kdyby se použila, tu by mohla parazitní indukčnost zavinit chybná měření. Jestliže chceme snímat signál na výstupu do vedení, snímáme záznam z pásku v poloze "Hi-Fi" (=Věrná reprodukce). V předchozí poloze jsou totiž hloubky odříznuty, aby se zvýšil relativní výkon reproduktoru.

Záznam se provádí na vstupu do linky s úrovní - 20 dB. K získání výsledného průběhu charakteristiky musíme vzít v úvahu i charakteristiku mikrofonního předzesilovače. Ta může být pokud možno v rozmezí  $\pm 0,5/-1$  dB od 30 do 15000 Hz.

### D) Zkreslení.

Celkové zkreslení při záznamu a reprodukci z linky, při úrovni 0 dB, kmitočtu 1 kHz a rychlosti 15" = 38 cm. Tímto měřením se má ověřit symetrie obou výchylek vysokofrekvenční předmagnetisace. Zkreslení zesilovače bylo měřeno již dříve. Je ostatně zanedbatelně malé, ve srovnání se zkreslením, zpísobeným páskou. Zkreslení, zpísobované páskou má tyto hodnoty:

Druhá harmonická	- 0,5%
Třetí harmonická	1,3%

Druh pásky použité pro tato měření, jakož i pro snímání charakteristik, nastavení předmagnetisace a pro všechna další měření Typ "SCOTCH 111"

Předmagnetisace je nastavena na hodnotu  $= 1,2 \times$  hodnoty maximální účinnosti při 1 kHz a 19 cm = 10 dB.

### E) Smazávání.

Přístroj zapisuje s úrovní (0 dB, 1 kHz, 15" = 38 cm) a rovněž smazává. Poměr mezi zapisovaným signálem a zbytkovým nesmazaným signálem, vyjadřuje účinnost smazávání.  $= 73$  dB

### F) Poměr mezi signálem a hlukem pozadí.

#### 1) Snímací řetěz

Poznámka: Tato měření se provádějí s peofometrickým filtrem DIN 3. Motor může být zatížen, ale páska bez pohybu.

15" = 38 cm 74 dB

19 cm 73 dB

7,5" 72,5 dB

Při těchto měřeních se použije výstupního zesilovače s úrovní 0 dB. Jelikož tento zesilovač je používán zároveň jako nahrávací zesilovač, nemá smyslu abychom jej znova přeměňovali, neboť všechny chyby by se ukázaly již při dřívějších měřeních.

2) Mikrofonní předzesilovač. Měření hluk v pozadí na vstupu v dBm (v peofometrických jednotkách)

0 dB = 1 mW

123,5 dBm

3) Hluk při záznamu. Rozdíl v hodnotě základního hluku na smazaném a znovu nahránom pásku na NAGEA. Rychlosť 19 cm OCIR

67,5 až 63,5 = 4 dB

b)

G) Citlivost mikrofonního předzesilovače a automatická regulace citlivosti.

- 1) Napětí na odporu 200 ohmů, potřebné k modulaci záznamu s úrovní dB.  
(1 kHz, oba potenciometry otevřeny) 0,205 mV
- 2) Úroveň záznamu v poloze "Automatic Record" se vstupním napětím  
0,5 mV, na odporu 200 ohmů - 5 dB  
Totéž, avšak s napětím 5 mV na vstupu. - 0,4 dB  
Doba integrace, pro ~~30%~~ 30%ní překročení a kmitočtu 1 kHz 2,5 msec.

Překlady nápisů u snímaných charakteristik:

Courbes de réponse LECTURE = Křivky charakteristik SNÍMÁNÍ

Courbes de réponse ENREGISTREMENT - LECTURE = Křivky charakteristik  
ZÁZNAM SNÍMÁNÍ (též REPRODUKCE)

<b>Nelineární zkreslení (přepínač V<sub>1</sub> v poloze „ZKOUŠKA“):</b>	
Mikrofonní vstup — linkový výstup . . . . .	0,7%
Linkový vstup — linkový výstup . . . . .	0,5%

**Kmitočtový rozsah:**

a) V<sub>1</sub> v poloze „ZKOUŠKA“:

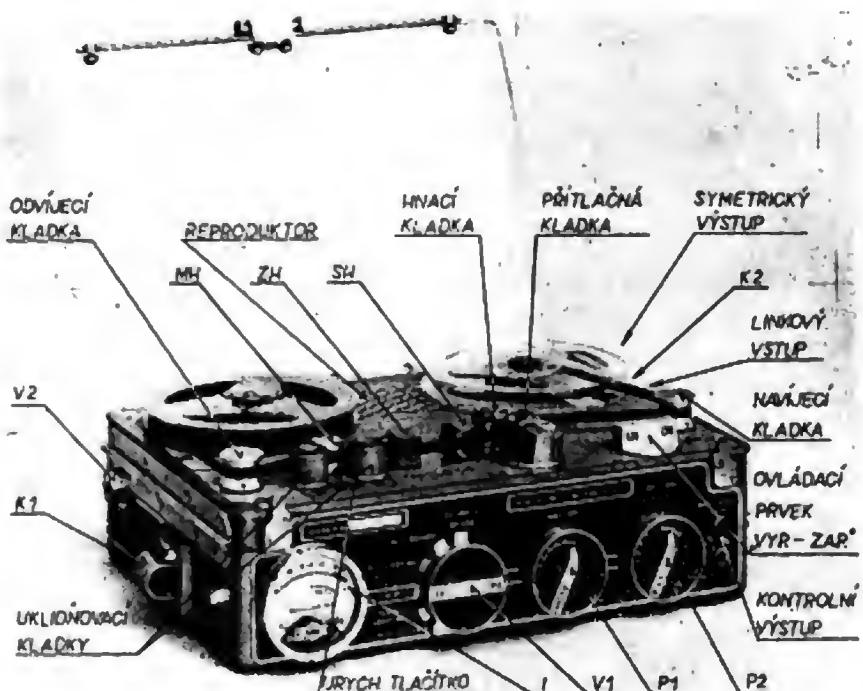
Mikrofonní vstup — linkový výstup . . . . . 30 Hz až 15 kHz ( $\pm$  1,5 dB)

b) V<sub>1</sub> v poloze „HI-FI ZÁZNAM“ a „HI-FI SNÍMÁNÍ“:

38,1 cm/s . . . . .	30 Hz až 15 kHz ( $\pm$ 2 dB)
19,05 cm/s (CCIR) . . . . .	40 Hz až 12 kHz ( $\pm$ 2 dB)
9,5 cm/s . . . . .	60 Hz až 10 kHz ( $\pm$ 2,5 dB)

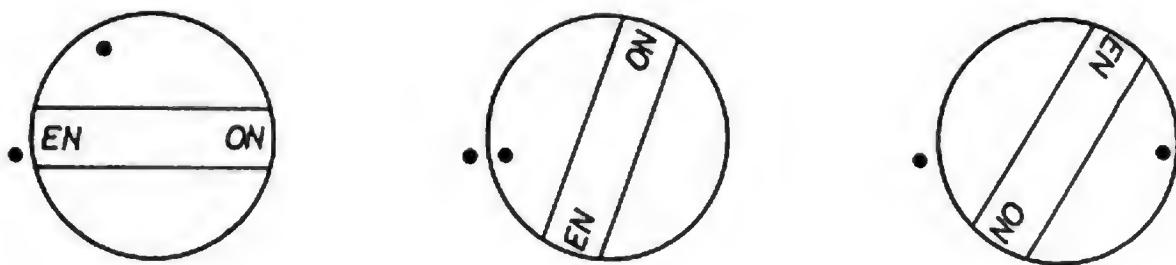
	Odstup rušivých napětí	Dynamika (psofometrický filtr DIN 3)
V <sub>1</sub> v poloze „ZKOUŠKA“: mikrofonní vstup - linkový výstup linkový vstup - linkový výstup	větší než — 50 dB větší než — 60 dB	větší než 70 dB větší než 70 dB
V <sub>1</sub> v poloze „HI-FI SNÍMÁNÍ“ 38,1 cm/s	větší než — 40 dB	větší než 60 dB
Rychlosť posuvu pásku (přepínatelná)	38,1 cm/s; 19,05 cm/s; 9,05 cm/s	
Kolísání rychlosti	0,1%; 0,15%; 0,2%	(při použití doporučených mgf pásů)
Doporučené mgf pásky	SCOTCH 111; BASF - LGS 35; AGFA - PE 31; BASF-PES 26	
Časová kapacita záznamu (pro mgf pás LGS 35)	$\varnothing$ cívky 130 mm; v = 38,1 cm/s .. 10 minut $\varnothing$ cívky 180 mm; v = 38,1 cm/s .. 20 minut	
Druh záznamu	celostopý	
Indikace záznamu	vestavěným indikátorem	
Mgf hlavy	mazací dvouštěrbinová . . . L = 1 mH záznamová . . . . . L = 5 mH snímací . . . . . L = 20 mH	
Předmagnetisace	60 kHz; 15 mA	
Napájení	18 Vss/400 mA max. (12 monočlánků à 1,5Vss, nebo z vnějšího zdroje)	
Pohon	ss motor s transistorovým řízením otáček	
Osazení	OC 71 (11x); OC 803 (7x); OC 72 (8x); OC 74 (4x); OC 30 (2x); Poznámka: Místo OC 803 je v některých magnetofonech použit OC 308, nebo OC 58; místo OC 71 je OC 75, OC 306, OC 803 nebo CC 58	

**TECHNICKÝ POPIS:**



Obr. 2. Celkový pohled na magnetofon

Uklidňovací kladky jsou opatřeny stroboskopickým kotoučem. Čísla ve středu kotoučů označují frekvenci střídavého napětí, kterým je napájen světelný zdroj.



**SNÍMÁNÍ A ZÁZNAM**

**MEZIPOLOHA**

**ZPĚTNÝ CHOD**

Obr. 3. Polohy ovládacího prvku „EN-ON“.

#### Ovládací prvek „EN-ON“ - „VYP.-ZAP.“

Ovládá přítlačnou kladku, vodici kladky a vypínač zpětného chodu V<sub>3</sub>.

Není-li magnetofon používán, je nutné ponechat ovládací prvek v mezipoze.

Na předním panelu jsou umístěny:

**Indikátor — I.**

V poloze V<sub>1</sub> „AUT. ZÁZNAM“, „HI-FI ZÁZNAM“, „ZKOUŠKA“, „HI-FI SNÍMÁNÍ“ indikuje úroveň signálu výstupního zesilovače (t. j. pro „AUT. ZÁZNAM“ i „HI-FI ZÁZNAM“ záznamový proud).

V poloze V<sub>1</sub> „SNÍMÁNÍ A MĚŘENÍ BATERIÍ“ měří napětí napájecího zdroje.

**Poznámka:** Při rychlosti 38,1 cm/s při chodu mgf je nutné kontrolovat napájecí napětí sluchátka (viz „SNÍMÁNÍ A MĚŘENÍ BATERIÍ“).

#### Přepínač funkcí V<sub>1</sub>:

Pro napájení z vnitřního zdroje (monočlánků) je označen BAT, pro napájení z vnějšího zdroje EXT.

#### Polohy přepínače:

##### AUTOMATIC RECORD — ZÁZNAM S AUTOMATICKÝM OMEZENÍM AMPLITUODY

Úroveň signálu z mikrofonního řetězu je regulována automaticky pomocí omezovače, úroveň z linky potenciometrem P<sub>1</sub>. Pro omezený frekvenční rozsah se nedoporučuje zaznamenávat v této poloze hudbu. Kontrola záznamu sluchátka je na výstupu snímacího zesilovače. Reproduktor je odpojen.

##### HI-FI RECORD — HI-FI ZÁZNAM

Úroveň signálu z mikrofonního vstupu je regulována potenciometrem P<sub>1</sub>, úroveň z linky potenciometrem P<sub>2</sub>. Kontrola záznamu sluchátka je na výstupu snímacího zesilovače. Reproduktor je odpojen.

##### TESTING — ZKOUŠKA

V této poloze přepínače V<sub>1</sub> je možné magnetofonu použít jako zesilovače. Zesílení lze regulovat potenciometry P<sub>1</sub> a P<sub>2</sub>. Kontrola signálu sluchátka.

##### STOP — VYPNUTO

##### PLAYBACK & BATT. METER — SNÍMÁNÍ A MĚŘENÍ BATERIÍ

V této poloze přepínače V<sub>1</sub> je připojen vestavěný reproduktor. Výstupní úroveň je regulována potenciometrem P<sub>2</sub>. Tato poloha přepínače V<sub>1</sub> slouží pouze pro hlasitý kontrolní poslech, protože ve výstupním zesilovači je zařazen korekční obvod, upravující frekvenční průběh s ohledem na vestavěný reproduktor.

**Poznámka:** Pro rychlosť 19,05 cm/s a 9,5 cm/s je v této poloze měřeno indikátorem ; napájecí napětí. Při rychlosti 38,1 cm/s není údaj měřidla směrodatný a napájecí napětí je kontrolováno sluchátka. Klesne-li napětí pod dovolenou mez, rozkmitá se servozesilovač na frekvenci přibližně 3 kHz. Tento tón je slyšet v připojených sluchátkách.

##### HI-FI PLAYBACK — HI-FI SNÍMÁNÍ

Reproduktor je odpojen. Signál snímaný z pásu je regulován potenciometrem P<sub>2</sub>. Rezerva zesílení výstupního zesilovače je 8 dB. Snímaný signál je možno směšovat se signálem přiváděným do mikrofonního vstupu a regulovaným potenciometrem P<sub>1</sub>.

##### Potenciometr P<sub>1</sub> — MIKE INPUT:

Potenciometr pro regulaci signálu mikrofonního předzesilovače. Doporučenému vstupnímu napětí odpovídá rozsah 0 dB až 25 dB. (Je vyznačen silnější čarou na stupničce potenciometru.) Je-li zapotřebí nastavit P<sub>1</sub> mimo tento rozsah, je vstupní úroveň příliš vysoká (zesilovač zkresluje), nebo nízká (uplatňuje se již vlastní šum zesilovače a snižuje se dynamika).

##### Potenciometr P<sub>2</sub> — LINE INPUT & PLAYBACK:

Reguluje 1. Úroveň vstupního signálu z linky při záznamu.

2. Úroveň snímaného signálu z pásu.

3. Zesílení při použití mgf jako zesilovače.

## Kontrolní výstup — MONITORING OUTPUT:

Dvojice zdítek pro připojení sluchátek. Na tomto výstupu lze kontrolovat:

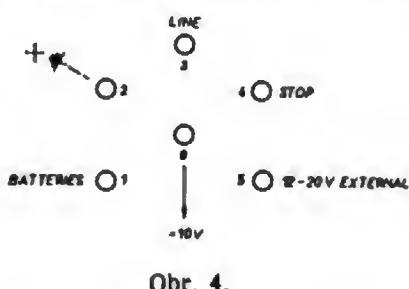
1. Signál z výstupního zesilovače (přepínač V<sub>1</sub> v poloze „ZKOUŠKA“ a „HI-FI SNÍMÁNÍ“).
2. Signál z výstupu snímacího zesilovače (přepínač V<sub>1</sub> v poloze „ZÁZNAM“, „AUT. ZÁZNAM“ a „SNÍMÁNÍ A MĚŘENÍ BATERII“).
3. Napájecí napětí při rychlosti posuvu pásu 38,1 cm/s (viz „SNÍMÁNÍ A MĚŘENÍ BATERII“).

**Poznámka:** Tento výstup je také možné využít jako zdroj signálu pro další zesilovač. V tom případě je nutné místo spodní zdítky kontrolního výstupu použít zemnici zdítky línkového vstupu. Užije-li se spodní zdítky, je ke snímanému nebo zesilovanému signálu připojen poplašný signál (viz bod 3.).

Na pravé boční desce jsou:

### Linkový vstup — LINE INPUT.

Zásuvka pro dálkové ovládání (obr. 4.).



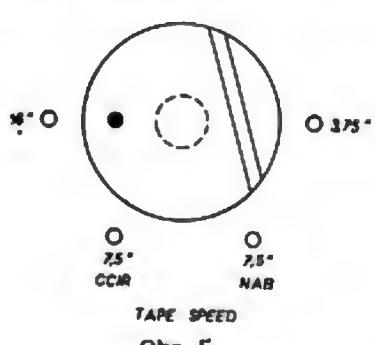
1. BATTERIES. Baterie. Připojka na záporný pól vnitřního zdroje. Používá-li se místo monočlánků jako vnitřních zdrojů akumulátorů, je možné použít tuto připojku pro jejich nabíjení.
2. OV
3. LINE — Linkový vstup.
4. STOP — Pro dálkové ovládání. Při uzeninění tohoto bodu se zastaví motor.
5. EXTERNAL - 12 - 20 V. — Zdírka pro vnější napájení. Zdroj má mít 12 až 20 V, nejvýš 25 V.
6. — 10 V — Výstup stabilisovaného napětí — 10 V pro napájení příslušenství.

### Symetrický výstup — BALANCED OUTPUT:

Zatížení bud 100  $\Omega$  (minimálně), výstupní úroveň 1,55 V (+ 6 dBm) nebo 600  $\Omega$  (minimálně), výstupní úroveň 4,4 V (+ 15 dBm). Na tomto výstupu je signál z výstupního zesilovače.

Na levé boční desce jsou:

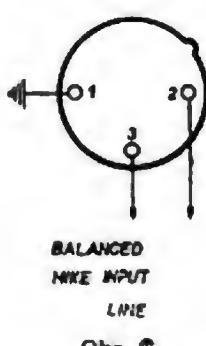
Přepínač rychlosti V<sub>2</sub> — TAPE SPEED (obr. 5.).



1. 15" = 38,1 cm/s
2. 7,5" CCIR = 19,05 cm/s korekce podle normy CCIR
3. 7,5" NAB = 19,05 cm/s korekce podle normy NAB
4. 3,75" = 9,5 cm/s

### Symetrický mikrofonní vstup — BALANCED MIKE INPUT (obr. 6.).

(Mikrofonní zástrčka C 33)

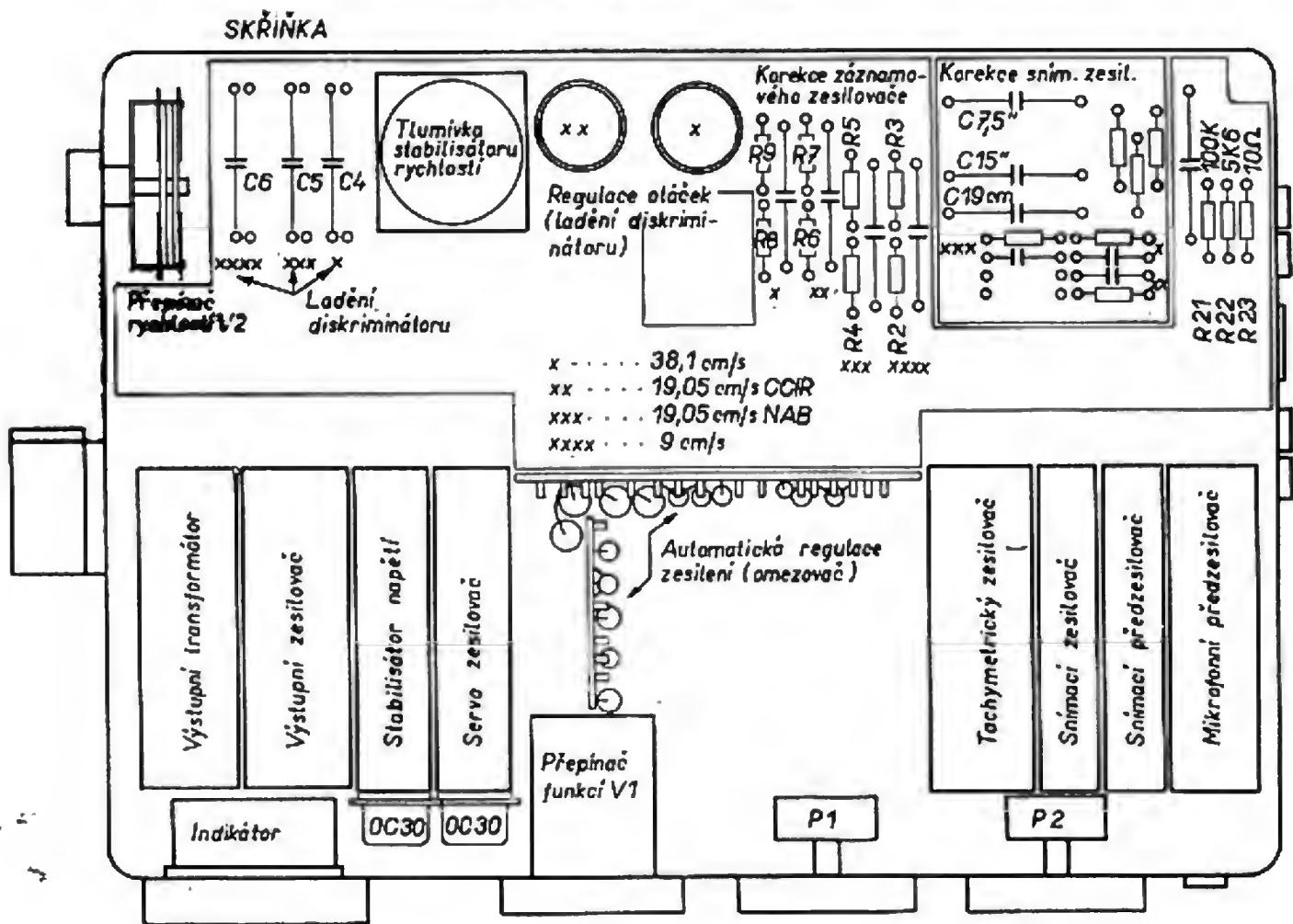


1. Stínění
2. > Symetrický vstup
3. —

Dno skřínky:

Ve skřínce je uloženo 12 kusů monočlánků pro napájení magnetofonu. Kryt prostoru pro zdroje lze sejmout po uvolnění dvou šroubů. (Jsou opatřeny širokým závitem.) Polarity zdrojů je schematicky vyznačena. Obráceně založené zdroje mohou poškodit elektrolytický kondensátor C<sub>1</sub> ve stabilisátoru napětí.

### POHLED NA BLOK ZESILOVÁČŮ:



### POHLED NA ZÁKLADNÍ DESKU ŽESPODU

